

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002075919 A**(43) Date of publication of application: **15.03.02**

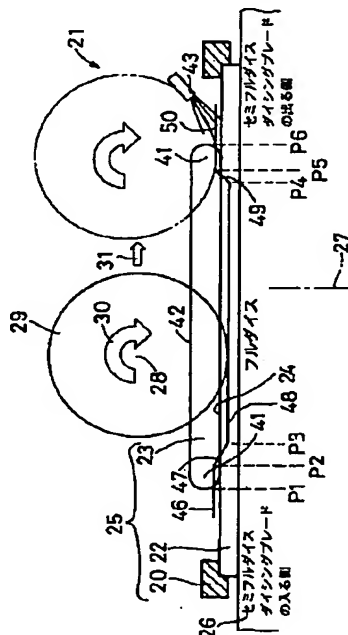
(51) Int. Cl

**H01L 21/301**(21) Application number: **2000260344**(71) Applicant: **SHARP CORP**(22) Date of filing: **30.08.00**(72) Inventor: **KIRIHARA TAKESHI****(54) DICING METHOD OF SEMICONDUCTOR WAFER****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the peeling of a semiconductor chip 35 and an end piece 36 near a periphery section 33 when dicing a semiconductor wafer 23 attached onto a wafer sheet 22 without increasing the adhesive force of the wafer sheet 22.

**SOLUTION:** The periphery section 33 of the semiconductor wafer 23 is partially diced in a thickness direction from the surface for setting remaining thickness  $d_2$  to 10 to 100  $\mu\text{m}$ . At an inner semiconductor chip formation section 34 surrounded by the periphery section 33, notching is made over the entire thickness direction for cutting. At the periphery section 33, the movement speed of a blade 29 is set faster than that at the semiconductor chip formation section 34 ( $v_2 < v_1 < v_3$ ), and the flow rate of cutting water is decreased at the periphery section 33 at a downstream side in a movement direction ( $q_1 = q_2 > q_3$ ).

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-75919

(P2002-75919A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 21/301

識別記号

F I

H 0 1 L 21/78

テマコード\* (参考)

Q

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-260344 (P2000-260344)

(22) 出願日 平成12年8月30日 (2000.8.30)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 桐原 武始

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

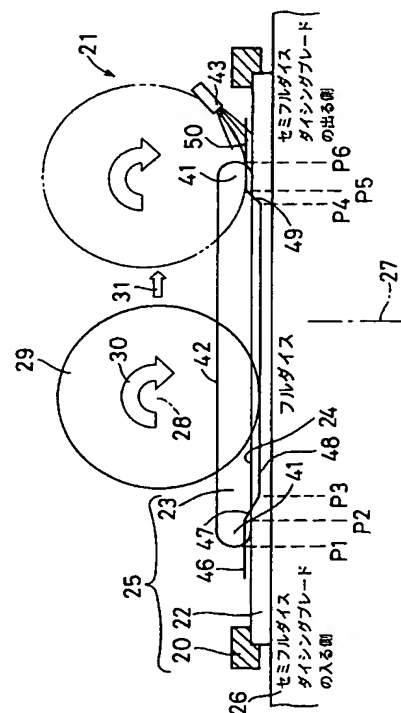
弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハのダイシング方法

(57) 【要約】

【課題】 ウエハシート22の粘着力を増大することなく、ウエハシート22上に貼着された半導体ウエハ23のダイシング時における周辺部33付近の半導体チップ35および端片36の剥離を防ぐ。

【解決手段】 半導体ウエハ23の周辺部33を、その表面から厚み方向に部分的にダイシングし、残された厚みd2を、10～100μmとする。この周辺部33で囲まれた内方の半導体チップ形成部34では、厚み方向全てにわたって切込んで切削する。ブレード29の移動速度を、周辺部33で、半導体チップ形成部34よりも高速度とし ( $v_2 < v_1 < v_3$ )、また切削水の流量を移動方向下流側の周辺部33で減少する ( $q_1 = q_2 > q_3$ )。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエハシートに半導体ウエハの裏面を貼着した状態で、その半導体ウエハの周辺部を、半導体ウエハの表面から厚み方向に部分的にダイシングし、前記周辺部で囲まれた半導体チップ形成部を、厚み方向全てにわたって切込んでダイシングすることを特徴とする半導体ウエハのダイシング方法。

【請求項 2】 前記周辺部の残された厚みが、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ となるようにダイシングすることを特徴とする請求項 1 記載の半導体ウエハのダイシング方法。

【請求項 3】 ダイシングブレードの回転速度を、予め定める一定値に保ち、ダイシングブレードのダイシングラインに沿う移動速度を、移動方向上流側の周辺部で、半導体チップ形成部よりも高速度として、移動方向下流側の周辺部で、移動方向上流側の周辺部よりも高速度とすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体ウエハのダイシング方法。

【請求項 4】 ダイシングブレードによる半導体ウエハの切削部に向けて切削水を噴射し、切削水の流量を、半導体チップ形成部の切削後、周辺部の切削時には、減小することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちの一つに記載の半導体ウエハのダイシング方法。

【請求項 5】 ウエハシートに半導体ウエハの裏面が貼着され、複数のダイシングラインに沿って切削部が形成され、各ダイシングラインにおける半導体ウエハの周辺部では、表面から厚み方向に部分的に切削され、残された厚みが  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  であり、周辺部で囲まれた半導体チップ形成部では、厚み方向全てにわたって切込まれて切削されることを特徴とする半導体ウエハ構造体。

【請求項 6】 半導体ウエハの裏面が貼着されたウエハシートが載置されるダイシングテーブルと、テーブルの上方に配置され、回転駆動されるダイシングブレードと、テーブルとダイシングブレードとをテーブルの載置面に平行移動し、かつ載置面に垂直に近接離反変位する移動変位手段と、テーブル上の半導体ウエハの周辺部を、半導体ウエハの表面から厚み方向に部分的にダイシングし、前記周辺部で囲まれた半導体チップ形成部では、厚み方向全てにわたって切込んでダイシングするように、移動変位手段を制御する制御手段とを含むことを特徴とする半導体ウエハのダイシング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハを、希望する半導体チップサイズに切削する半導体ウエハの

ダイシング方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、半導体装置を製造するに当たっては、半導体ウエハの表面に半導体素子の回路を形成する拡散工程を行い、その後、半導体ウエハの電気的特性を測定する工程を行い、さらにその後、組立て工程に投入される。組立て工程では、半導体ウエハのダイシング工程が行われる。

【0003】 図 6 は、第 1 先行技術のダイシング工程を示す断面図である。粘着性を有するウエハシート 1 には、半導体ウエハ 2 の裏面（図 6 の下面）が粘着され、この状態で、ダイシングブレード 3 を矢符 4 で示されるように回転駆動しながら矢符 5 に示されるように移動し、これによって半導体ウエハ 2 は、その厚み方向全てにわたって切込んで、ダイシングブレード 3 はウエハシート 1 の厚み方向の途中域 6 まで切削する。図 6 に示されるようにブレード 3 によって半導体ウエハ 2 の全ての厚みを切削するダイシング工程は、フルダイス方式と呼ばれる。ブレード 3 の移動方向 5 に移動した状態は参照符 3 a で示される。ブレード 3 の移動方向 5 の下流側には、切削水を噴射するノズル 7 が取付けられ、ブレード 3 による半導体ウエハ 2 の冷却を行うとともに、切削屑を半導体ウエハ 2 の表面から除去するなどの働きをする。

【0004】 図 7 は、図 6 に示される第 1 先行技術における半導体ウエハ 2 の平面図である。ブレード 3 の移動方向 5 は、相互に垂直なダイシングライン 8、9 に沿う。このようなダイシング工程によって、図 7 の斜線を施して示す多数の矩形状の半導体チップ 10 が分断される。

【0005】 図 6 および図 7 に示される第 1 先行技術では、ダイシングライン 8、9 に沿ってブレード 3 の切込み深さ、移動方向 5 の速度、およびノズル 7 からの切削水の流量は、それぞれ一定の値に保たれる。ブレード 3 は高速度で回転しており、ノズル 7 からの切削水は勢いよく噴射されて半導体ウエハ 2 の表面上を流れる。半導体ウエハ 2 の外周部 11 では、表裏両面から面取りされて外方に凸の湾曲した形状に、形成される。したがってダイシングライン 8、9 の移動方向 5 に沿う下流側では、半導体ウエハ 2 の外周部 11 付近における半導体チップ 10 およびそれよりも外方の端片 12 が、ブレード 3 の回転およびノズル 7 からの切削水の噴射によって、ウエハシート 1 から剥がれ、飛散する。この飛散した半導体チップ 10 および端片 12 は、ブレード 3 に衝突し、ブレードに欠け、割れを発生させる。このブレード 3 の欠け、割れなどの損傷によって半導体ウエハ 2 に傷が付き、またダイシング不良が生じ、半導体チップ 10 の不良品を生じさせる結果になる。ブレードの損傷によって、その後のダイシング工程が不可能になる。

【0006】 図 8 は、図 6 および図 7 に示されるフルダ

イス方式の問題点を解決する他の第2先行技術の簡略化した断面図である。図6および図7の先行技術に対応する部分には、同一の参照符を付す。この第2先行技術では、半導体ウエハ2の表面から厚み方向に部分的にダイシングし、切削されない厚みd1が存在する。このようなダイシング工程を、切削されない厚みd1が約数10 $\mu$ mであるセミフルダイス方式と呼び、厚みd1が100数10 $\mu$ mであるハーフダイス方式と呼ぶ。このような図8に示される先行技術では、ブレード3によるダイシング中、半導体チップ10および端片12（図7参照）がウエハシート1に粘着したままに保たれ、剥がれにくくなるという利点がある。

【0007】図8の第2先行技術の新たな問題は、半導体チップ10の裏面が、前述の厚みd1を有する部分で連続しているため、組立て工程におけるダイシング工程の後に実行されるブレイク工程で、各半導体チップ10を、ダイシングライン8、9に沿って折って分断する必要があり、この分断時に、半導体チップ10の厚みd1の部分の付近で、劈開する。したがって半導体チップ10の電気的特性および信頼性が低下する。

【0008】図6～図8に示される各先行技術の問題を解決するさらに他の第3先行技術は、特開平5-90406に開示される。

【0009】図9は、第3先行技術を説明するための簡略化した平面図である。第1および第2先行技術の対応する部分には同一の参照符を付す。半導体ウエハ2を、ブレードによって第1のカットライン15と、それに垂直な第2のカットライン16とに沿って切削し、半導体チップ10と端片12を得る。この先行技術では、第1のカットライン15のうち半導体ウエハの周辺部の外方にダイシングの始点がある第1のカットラインと、半導体ウエハ2の周辺部内にダイシングの始点がある第2のカットラインとが交互に設けられ、このことは一方のカットライン15に垂直な他方のカットライン16に関しても同様である。

【0010】このような第3先行技術でも、半導体チップ10が比較的小さいとき、または端片12が比較的小さいとき、ダイシング中におけるウエハシート1からの剥離、飛散を抑制することができない。また、この第3先行技術では、比較的大きい形状を有する端片が存在し、したがってその後のたとえばダイボンド工程において、ウエハシート1を引っ張って拡大し、半導体チップ10の相互間の間隔を拡げる際、半導体チップ10同士の間隔が不均一になるという問題もある。

【0011】半導体チップ10および端片12がウエハシート1から剥離して飛散することを防ぐためにウエハシート1の粘着力を増大することが考えられるけれども、このような大きな粘着力では、半導体チップ10をウエハシート1から取外してピックアップする際、大きな力で半導体チップ10を引張って剥離しなければなら

ず、これによって半導体チップ10が破損する結果になる。またこのような粘着力が大きい接着剤として、紫外線硬化性樹脂を用いる構成では、費用がかさみ、原価の低減に劣る。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ウエハシートとの粘着力を増大することなく、ダイシング時に半導体チップおよび端片がウエハシートから剥離して飛散することがなく、これによってブレードが損傷することがないようにした半導体ウエハのダイシング方法、半導体ウエハ構造体および半導体ウエハのダイシング装置を提供することである。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、ウエハシートに半導体ウエハの裏面を貼着した状態で、その半導体ウエハの周辺部を、半導体ウエハの表面から厚み方向に部分的にダイシングし、前記周辺部で囲まれた半導体チップ形成部を、厚み方向全てにわたって切込んでダイシングすることを特徴とする半導体ウエハのダイシング方法である。

【0014】本発明に従えば、ウエハシートに半導体ウエハの裏面を貼着した状態で、回転駆動されるダイシングブレードを用いて、半導体ウエハの周辺部は、厚み方向に部分的に切削し、したがってウエハシート側の厚み方向の一部が切削されることなく残存し、こうしてセミフルダイス方式またはハーフダイス方式でダイシングする。この周辺部で囲まれた周辺部よりも内方の半導体チップ形成部では、厚み方向全てにわたって切込んでフルダイス方式でダイシングする。したがって半導体ウエハの周辺部付近における半導体チップ35および端片36が、ブレードによるダイシング時、ウエハシートから剥離することがなく、これによって飛散することが防がれる。したがってブレードに、飛散した半導体チップまたは端片が衝突してブレードが欠けたり割れたりする損傷が防がれるとともに、ブレードの寿命を延ばすことができ、またこのような飛散によって半導体ウエハが損傷することはなく、生産性、作業性および歩留りが向上される。

【0015】また半導体ウエハの周辺部付近の端片には、上述のように厚み方向に部分的に切削が行われ、したがって端片を折って比較的小さい形状に分断することができる。したがって図10の先行技術に関連して述べたようにダイシング工程の後に続くダイボンド工程のウエハシートの拡大時、各半導体チップの相互の間隔をほぼ均一にすることができ、作業を良好にすることができる。

【0016】周辺部には、半導体素子の回路が形成されていなくてもよいが、そのような回路が形成されていてもよく、また半導体チップ形成部には、半導体素子の回路が形成された半導体チップが含まれるとともに、さら

にそのような回路が形成されていない端片が存在していてもよい。ウエハシートは、半導体ウエハのダイシングされた半導体チップをつかんで半導体チップを損傷しない程度でウエハシートから剥離することができる粘着力、たとえば  $2.94 \text{ N} / 25 \text{ mm}$  ( $300 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ ) 程度を有してもよい。半導体ウエハの周辺部の外方である外周部は、表裏両面から面取りが施され、外方に凸の湾曲または傾斜した形状を有し、このような構成であってても、本発明に従えば、半導体ウエハの周辺部のダイシング時、半導体チップおよび端片がウエハシートから剥離する恐れはない。

【0017】また本発明は、前記周辺部の残された厚みが、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$  となるようにダイシングすることとを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、半導体ウエハの周辺部の切削されずに残された厚み  $d_2$  を、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$  に選び、いわゆるセミフルダイス方式でダイシングを行う。これによって半導体ウエハの周辺部における半導体チップおよび端片の分断は容易であり、しかも前記残された厚み  $d_2$  の部分で、半導体ウエハの裏面側における

欠け、割れが生じることを抑制することができる。

【0019】残された厚み  $d_2$  が  $10 \mu\text{m}$  未満では、ダイシング時における前記周辺部の端片がウエハシートから剥離する恐れがあり、粘着力の増大を図る必要が生じてしまう。残された厚み  $d_2$  が  $100 \mu\text{m}$  を超えると、周辺部付近における半導体チップおよび端片の分断時、その残された厚みの部分付近における半導体ウエハの裏面側の欠け、割れを生じやすくなり歩留りが悪化する。

【0020】また本発明は、ダイシングブレードの回転速度を、予め定める一定値に保ち、ダイシングブレードのダイシングラインに沿う移動速度を、移動方向上流側の周辺部で、半導体チップ形成部よりも高速度として、移動方向下流側の周辺部で、移動方向上流側の周辺部よりも高速度とすることを特徴とする。

【0021】本発明に従えば、ブレードの回転速度を一定値に保ったままで、ダイシングブレードのダイシングラインに沿う移動方向の速度を、切削が浅い負荷が小さい周辺部で、全厚みにわたって切削する負荷の大きいチップ形成部よりも、高速度とし（後述の図3（2）において  $v_1 > v_2$ 、および  $v_3 > v_2$ ）、これによってダイシング時間を短縮し、生産性を向上する。

【0022】また本発明に従えば、ブレードの移動方向下流側の周辺部では、上流側の周辺部よりも、ブレードの移動速度を高速度とし（ $v_1 < v_3$ ）、これによって半導体ウエハに切削水を噴射する構成において、その切削水の悪影響で移動方向下流側の周辺部付近における半導体チップおよび端片がウエハシートから剥離することを確実に防ぐ。

【0023】また本発明は、ダイシングブレードによる半導体ウエハの切削部に向けて切削水を噴射し、切削水

の流量を、半導体チップ形成部の切削後、周辺部の切削時には、減小することとを特徴とする。

【0024】本発明に従えば、ブレードの移動による半導体ウエハのダイシング時、半導体チップ形成部よりもブレードの移動方向下流側における周辺部で、切削水の流量を小さくする（後述の図3（3）において、 $q_2 > q_3$ ）。これによって移動方向下流側の周辺部付近における半導体チップおよび端片の切削水噴射による剥離を防ぐことが確実になる。

10 【0025】切削水は、その切削による半導体ウエハの温度上昇を防いで冷却し、またブレードの切削抵抗を低減するブレードの負荷を低くし、さらにブレードの切削刃の目詰りを防止し、さらに半導体ウエハの切削によって生じた切削屑を半導体ウエハの表面から払拭するなどの働きを果たす。

【0026】また本発明は、ウエハシートに半導体ウエハの裏面が貼着され、複数のダイシングラインに沿って切削部が形成され、各ダイシングラインにおける半導体ウエハの周辺部では、表面から厚み方向に部分的に切削され、残された厚みが  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  であり、周辺部で囲まれた半導体チップ形成部では、厚み方向全てにわたって切込まれて切削されることを特徴とする半導体ウエハ構造体である。

【0027】本発明の半導体ウエハ構造体では、ウエハシートに貼着された半導体ウエハの周辺部が、表面から厚み方向に部分的に切削され、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$  の厚み  $d_2$  だけ残されており、周辺部よりも内方の半導体チップ形成部では、厚み方向全てにわたって切込まれているので、周辺部の端片を、ダイシングラインに沿って分断して端片を比較的小さくすることができる。これによってダイシング工程に後続する、たとえばダイボンド工程で、ウエハシートを拡大した状態で、半導体チップの間隔をほぼ均一にし、作業性の向上を図ることができる。このような半導体ウエハ構造体の半導体チップおよび周辺部の端片は、ウエハシートから不所望に剥離してしまうことはなく、しかも半導体チップをウエハシートから、その半導体チップを損傷しない程度の比較的小さい引張力で、ウエハシートから剥離することが容易である。

40 【0028】また本発明は、半導体ウエハの裏面が貼着されたウエハシートが載置されるダイシングテーブルと、テーブルの上方に配置され、回転駆動されるダイシングブレードと、テーブルとダイシングブレードとをテーブルの載置面に平行移動し、かつ載置面に垂直に近接離反変位する移動変位手段と、テーブル上の半導体ウエハの周辺部を、半導体ウエハの表面から厚み方向に部分的にダイシングし、前記周辺部で囲まれた半導体チップ形成部では、厚み方向全てにわたって切込んでダイシングするように、移動変位手段を制御する制御手段とを含むことを特徴とする半導体ウエハのダイシング装置であ

る。

【0029】本発明に従えば、半導体ウエハのダイシング作業を、その半導体ウエハの周辺部付近で半導体チップおよび端片が剥離することなく、自動的に継続することができる。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態の構成を示す簡略化した断面図である。半導体ウエハのダイシング装置21において、図1の少なくとも上表面に粘着性接着剤が設けられたウエハシート22を、環状の保持リング20に接着して取付け、このウエハシート22上に半導体ウエハ23の裏面24を貼着して半導体ウエハ構造体25を構成する。この半導体ウエハ構造体25を、ダイシング装置21に水平な載置面を有するテーブル26に固定する。半導体ウエハ23の周辺部33における外周部41は、その裏面24および表面42の両面から面取りが施され、外方に凸の湾曲したまたは傾斜した形状を有する。テーブル26は、鉛直な軸線27まわりに90度角変位可能に構成される。テーブル26の上方では、テーブル26の載置面に平行な水平の回転軸線28を有するブレード29が回転方向30に高速度で回転駆動される。ダイシング時、ブレード29は、テーブル26の載置面に平行な移動方向31およびその逆方向に往復移動され、この移動中にダイシング作業を行うとともに、図1の上下方向であるz方向に半導体ウエハ23に近接、離反することができるように駆動される。ブレード29は、xy平面に垂直な半導体ウエハ23の厚み方向（図1の上下方向、図2（1）の紙面に垂直方向）であるz方向に、変位駆動される。

【0031】図2は、ブレード29によって半導体ウエハ23をダイシングする動作を説明するための図である。図2（1）は、半導体ウエハ23の平面図である。半導体ウエハ23は、環状の領域である周辺部33と、この周辺部33で囲まれた周辺部33よりも内方の半導体チップ形成部34とを含む。これらの周辺部33と半導体チップ形成部34との各領域を明瞭にするために、図2（1）では斜線が施されて図示される。半導体チップ形成部34内では、半導体素子の回路が拡散工程によって形成された半導体チップ35が含まれる。周辺部33と、さらには半導体チップ形成部34とには、半導体回路が形成されない端片36が含まれる。周辺部33にもまた、半導体回路が形成された半導体チップが存在しているもよい。

【0032】ブレード29は図2（1）の左右方向であるx方向31に、複数の第1ダイシングライン37に沿って切削してダイシング作業を行う。これらの第1ダイシングライン37は、y方向に予め定める間隔をあけて形成される。こうして半導体ウエハ23に、ダイシングライン37に沿って複数のダイシング作業が行われた後、テーブル26が軸線27まわりに90度角変位さ

れ、第1ダイシングライン37に垂直に延びる第2ダイシングライン38に沿って切削するダイシング作業が行われる。第1および第2ダイシングライン37、38は、半導体チップ23の周辺部33よりも外方から始まり、それらの第1および第2ダイシングライン37、38の移動方向31外方で終わる。

【0033】図2（2）は、半導体ウエハをブレード29でダイシングする際における複数の第1ダイシングライン37のうちの1つのダイシングライン37aに沿うブレード29の移動方向31の移動速度を示す図である。ブレード29は、図1に示される回転軸線28まわりに一定の回転速度で駆動され、その回転方向30は、移動方向31の下流側（図1の右方）で、半導体ウエハ23に入込む方向である。

【0034】ブレード29の移動方向31の下流側（図1の右方）には、ノズル43が配置され、ブレード29とともにダイシングライン37、38に沿って移動する。ノズル43からは、切削水が噴射される。この切削水は、ブレード29による半導体ウエハ23の切削位置よりも上流側でノズル43から噴射される。

【0035】図2（3）は、ブレード29がダイシングライン37aに沿って移動方向31に移動する際におけるノズル43から噴射される切削水の流量を示す図である。切削水によって半導体ウエハ23の切削時における温度上昇を抑制して冷却し、またブレード29の切削抵抗を減少し、さらにブレード29の切削刃の目詰りを防ぎ、さらに半導体ウエハ23の切削屑を移動方向31の下流側に払拭するなどの働きが果たされる。

【0036】ブレード29によって半導体ウエハ23をたとえば1つの第1ブレードライン37aに沿ってダイシングする際、ブレード29は、z方向に、そのブレード29の図1における最下端が、図1の参照符46～50で示されるように変位される。ブレード29のこれらの最下端の位置46～50は、そのブレード29によって形成される切削溝の底を示し、以下の説明では参照符46～50を、切削溝の底として、示すことがある。

【0037】半導体ウエハ23の周辺部33では、ブレード29は、その半導体ウエハ23の表面42から厚み方向（図1の上下方向）に部分的に切削してダイシングし、したがって切削溝の底46は、半導体ウエハ23の裏面24よりも厚み方向内方（図1の上方）に存在する。半導体ウエハ23の半導体チップ形成部34では、切削溝の底48にはウエハシート22の厚み方向途中まで入込み、したがって半導体ウエハ23は、その厚み方向全てにわたって切込んで切削され、ダイシングされる。周辺部33の半導体チップ形成部34寄りの領域では切削溝の底47は、ブレード29の移動方向31下流側になるにつれて深くなるように傾斜される。半導体チップ形成部34の切削後、移動方向31の下流側で周辺部33では、切削溝の底49が移動方向31下流側にな

るにつれて浅くなり、その後、前述の底 4 6 と同様な厚み方向に部分的に切削されて底 5 0 が形成される。こうして第 1 ダイシングライン 3 7 a と同様に、その他の第 1 ダイシングライン 3 7 および第 2 ダイシングライン 3 8 もまた、形成される。

【0038】図 3 は、図 2 (1) の切断面線 I I I - I I I から見た鉛直の断面図である。半導体ウエハ 2 3 の周辺部 3 3 では、切削溝の底 4 6 は、半導体ウエハ 2 3 の裏面 2 4 から厚み d 2 だけ、切削されずに残されている。この厚み d 2 は、前述のように 10 ~ 100  $\mu$ m に選ばれる。

【0039】図 4 は、図 3 に示される本発明の実施の一形態の半導体ウエハのダイシング装置 2 1 の電気的構成を示すブロック図である。マイクロコンピュータなどによって実現される処理回路 5 2 は、ブレード 2 9 を軸線 2 8 まわりに回転駆動する回転駆動手段 5 3 が接続され、またこのブレード 2 9 をノズル 4 3 とともに図 2

(1) の x 方向および y 方向に移動する移動手段 5 4 と、このブレード 2 9 を図 2 (1) の z 方向に変位する高さ変位手段 5 5 と、テーブル 2 6 を鉛直軸線 2 7 まわりに角変位する各変位手段 5 6 とが接続される。さらに処理回路 5 2 には、ノズル 4 3 に供給する切削水の流量を制御する流量制御弁 5 7 が接続される。

【0040】図 5 は、図 4 に示される処理回路 5 2 の動作を説明するためのフローチャートである。半導体ウエハ 2 3 のダイシング作業の際、第 1 ダイシングライン 3 7 のうちの 1 つのダイシングライン 3 7 a に沿ってダイシング動作を行う。ステップ s 1 からステップ s 2 に移り、ブレード 2 9 によって切削する領域が、半導体ウエハ 2 3 の周辺部 3 3 であるかどうかを、たとえば位置検出機構などの検出手段によって判断する。ブレード 2 9 によって周辺部 3 3 の切削が開始されるべき図 2 (2) に示される位置 p 1 であるとき、次のステップ s 3 では、セミフルダイス方式で、ダイシング作業を行う。すなわち、切削溝の底 4 6 が半導体チップ 2 3 の裏面 2 4 から厚み d 2 が残るように、高さ変位手段 5 5 によって z 方向の位置が設定され、移動手段 5 4 によってダイシングライン 3 7 a に沿って移動方向 3 1 に移動される。

【0041】ブレード 2 9 は、回転駆動手段 5 3 によって常に一定の回転速度で回転駆動されたままである。ブレード 2 9 が移動方向 3 1 に進み、半導体チップ形成部 3 4 との境界位置 p 3 よりも予め定める距離だけ手前の位置 p 2 に到達したとき、高さ変位手段 5 5 によってブレード 2 9 を z 方向に、切削溝の底 4 7 が徐々に深くなるように変位する。このとき位置 p 2 よりも手前では、移動手段 5 4 によるブレード 2 9 の移動方向 3 1 の移動速度 v 1 に定められ、境界位置 p 3 では、速度 v 1 未満内に定められる。こうして半導体チップ形成部 3 4 では、位置 p 3 ~ p 4 においてブレード 2 9 によって切削される位置が、半導体チップ形成部 3 4 に到達したかど

うかが判断され、そうであれば、次のステップ s 5 において、位置 p 3 から、ステップ s 5 におけるフルダイス方式で、ダイシング作業が行われる。ステップ s 5 では、ブレード 2 9 は、半導体ウエハ 2 3 の全厚みにわたって切削し、その底 4 8 は、ウエハシート 2 2 の厚み方向の途中に到達している。

【0042】ブレード 2 9 がダイシングライン 3 7 a に沿って半導体チップ形成部 3 4 の移動方向 3 1 下流側の境界位置 p 4 に到達するまで、ノズル 4 3 から流量制御弁 5 7 を介して供給される切削水の流量 q 1, q 2 は、一定の値に保たれる。

【0043】図 5 のステップ s 6 においてダイシングライン 3 7 a に沿う位置 p 4 から周辺部 3 3 に再び到達したかどうか判断され、そうであればステップ s 7 においてセミフルダイス方式でダイシング作業が行われる。このとき周辺部 3 3 では、予め定める位置 p 5 まで、ブレード 2 9 の移動手段 5 4 による移動速度が上昇され、その位置 p 5 から周辺部 3 3 の移動方向 3 1 に沿う最下流端の位置 p 6 以降まで、速度 v 3 に保たれる。このブレード 2 9 の移動方向 3 1 に沿う移動速度は、 $v 2 < v 1 < v 3$  に定められる。またノズル 4 3 からの水の流量は、位置 p 4 から、位置 p 4 1 まで、流量 q 2 から q 3 に減少され、その後、一定の流量 q 3 に保たれる ( $q 1 = q 2 > q 3$ )。

【0044】ブレード 2 9 の移動方向 3 1 の移動速度を、周辺部 3 3 で半導体チップ形成部 3 4 よりも高速度とし ( $v 1 < v 2$ )、これによって周辺部 3 3 におけるブレード 2 9 への目詰りなどの負荷が小さい影響の状態では、ダイシングをできるだけ短時間に完了するように作業能率を高める。また移動方向 3 1 の下流側の周辺部 3 3 で、半導体チップ形成部 3 4 よりも高速度とし ( $v 2 < v 1 < v 3$ )、これによってノズル 4 3 からの切削水によって半導体チップ 3 5 および端片 3 6 がウエハシート 2 2 から剥離することを抑制する。この半導体チップ形成部 3 4 の切削後から、移動方向 3 1 下流側の周辺部 3 3 の切削時には、図 2 (3) に示される切削水の流量 q 3 を減少し ( $q 2 > q 3$ )、この周辺部 3 3 付近における半導体チップ 3 5 および端片 3 6 の剥離を防ぐ。こうして本発明によれば、半導体チップ 3 5 および端片 3 6 を、ウエハシート 2 2 から剥離することなく、自動的にダイシング作業を行うことができる。

【0045】周辺部 3 3 では、ブレード 2 9 によって切削される切削溝の底は、図 1 の参照符 4 9 で示されるように移動方向に浅くなる。底 5 0 では、半導体ウエハ 2 3 の裏面 2 4 から厚み d 2 が保たれる。

【0046】ステップ s 8 において、第 1 ダイシングライン 3 7 の y 方向に隣接する他のダイシング作業を行うべきラインが存在するかどうか判断され、次の第 1 ダイシングラインが存在するとき、前述のステップ s 2 ~ s 7 が繰返えされる。全ての第 1 ダイシングライン 3 7



のダイシング作業が終了したとき、ステップ s 9 では、テーブル 2 6 が軸線 2 7 まわりに角変位され、ステップ s 10 では、第 2 ダイシングライン 3 8 に沿って順次的に、ブレード 2 9 を用いてダイシング作業が行われる。このステップ s 10 のダイシング作業は、前述のステップ s 2 ~ s 7 のダイシング作業と同様である。こうしてステップ s 11 において全ての第 2 ダイシングライン 3 8 のダイシング作業が完了すると、ステップ s 12 においてダイシング作業の全てを終了する。

#### 【0047】

【発明の効果】本発明によれば、ウエハシートの半導体ウエハ裏面との粘着力を増大することなく、ダイシング後の半導体チップを損傷することなく、ウエハシートから半導体チップを剥離することができる程度の粘着力で貼着され、このとき周辺部では、半導体ウエハの表面から厚み方向に部分的に切削し、ウエハシート側には、厚み方向に切削されない部分が残存する。したがってダイシング時に、周辺部付近の半導体チップおよび端片がウエハシートから剥離する恐れを確実に防ぐことができる。

【0048】さらに周辺部で囲まれた周辺部よりも内方の半導体チップ形成部では、全厚みに切込まれて切削され、これによって半導体チップの分断を行う必要がなく、半導体チップの欠け、割れが生じることはない。こうして周辺部付近でウエハシートから剥離して半導体チップおよび端片が飛散する恐れをなくし、したがってブレードの損傷を防ぎ、ブレードの寿命を延ばすことができるとともに、半導体チップの生産性、作業性および歩留りを向上することができるようになる。

【0049】本発明によれば、周辺部の切削されずに残された厚み d 2 を、10 ~ 100  $\mu$ m に選び、これによって周辺部における半導体チップおよび端片のウエハシートからの剥離を防ぐとともに、その周辺部付近における半導体チップおよび端片の欠け、割れを防ぐことが確実になる。

【0050】本発明によれば、周辺部ではブレードの移動速度 v 1、v 3 を、半導体チップ形成部における速度 v 2 よりも高くし、さらに移動方向下流側の周辺部の移動速度 v 3 をさらに高くし (v 1 < v 3)、こうして移動方向下流側の周辺部付近における半導体チップおよび端片のウエハシートからの剥離を、確実に防ぐとともに、ダイシング時間を短縮し、生産性を向上することができる。

【0051】本発明によれば、切削水の流量を、ブレードの移動方向下流側における周辺部で、減少し (q 1 < q 3、q 2 < q 3)、これによってその下流側周辺部付近の半導体チップおよび端片の剥離をさらに一層確実に防ぐことができる。

【0052】本発明の半導体ウエハ構造体によれば、ウエハシートから半導体チップおよび周辺部付近の端片が

剥離することなく、また周辺部で厚み方向で切削が残された部分で半導体ウエハを折って分断して端片を小さくし、後続の作業工程を簡単にすることができ、たとえば伸長することができるウエハシートを拡大してウエハシート上の半導体チップの間隔を均一にし、たとえばダイボンドなどの作業性の向上を図ることができる。

【0053】本発明の半導体ウエハのダイシング装置によれば、半導体ウエハを、そのダイシング中に半導体チップがウエハシートから剥離せず、また周辺部の端片がウエハシートから剥離することなく、ダイシング作業を自動的に行うことができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態の構成を示す簡略化した断面図である。

【図 2】ブレード 2 9 によって半導体ウエハ 2 3 をダイシングする動作を説明するための図である。

【図 3】図 2 (1) の切断面線 I I I - I I I から見た鉛直の断面図である。

【図 4】図 1 ~ 図 3 に示される本発明の実施の一形態の半導体ウエハのダイシング装置 2 1 の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 5】図 4 に示される処理回路 5 2 の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】第 1 先行技術のダイシング工程を示す断面図である。

【図 7】図 6 に示される第 1 先行技術における半導体ウエハ 2 の平面図である。

【図 8】図 6 および図 7 に示されるフルダイス方式の問題点を解決する他の第 2 先行技術の簡略化した断面図である。

【図 9】第 3 先行技術を説明するための簡略化した平面図である。

#### 【符号の説明】

- 2 1 半導体ウエハのダイシング装置
- 2 2 ウエハシート
- 2 3 半導体ウエハ
- 2 4 裏面
- 2 5 半導体ウエハ構造体
- 2 9 ブレード
- 3 1 移動方向
- 3 3 周辺部
- 3 4 半導体チップ形成部
- 3 5 半導体チップ
- 3 6 端片
- 3 7, 3 7 a 第 1 ダイシングライン
- 3 8 第 2 ダイシングライン
- 4 1 外周部
- 4 2 表面
- 4 3 ノズル
- 5 2 処理回路



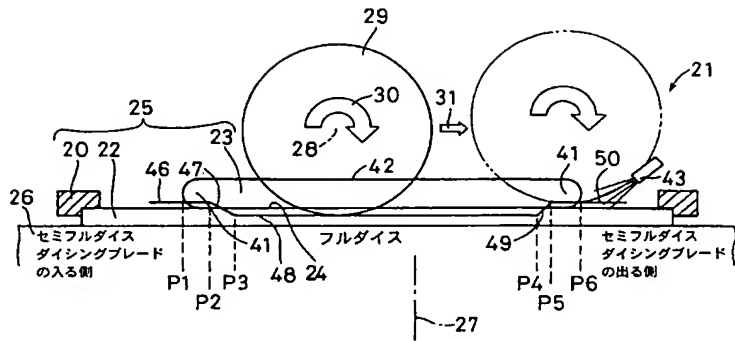
13

14

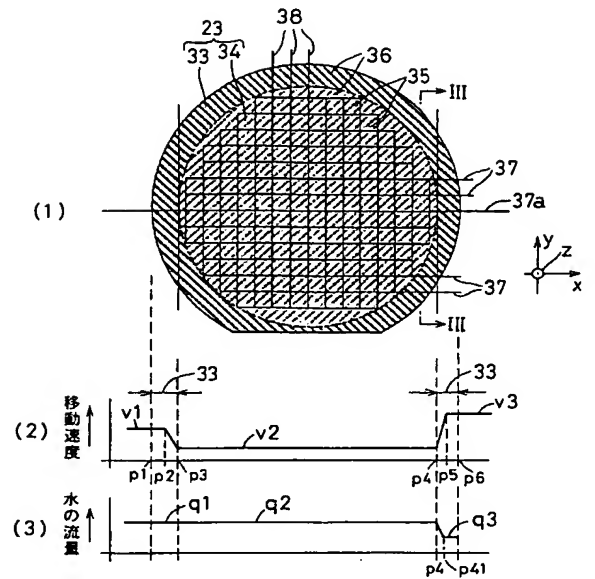
- 5 3 回転駆動手段  
5 4 移動手段  
5 5 高さ変位手段

- 5 6 角変位手段  
5 7 流量制御弁

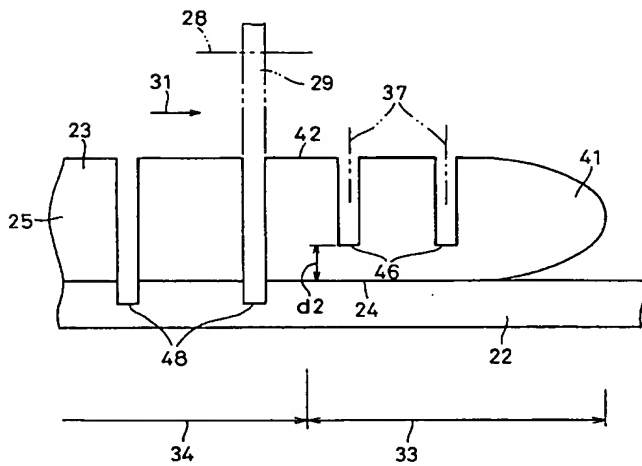
【図1】



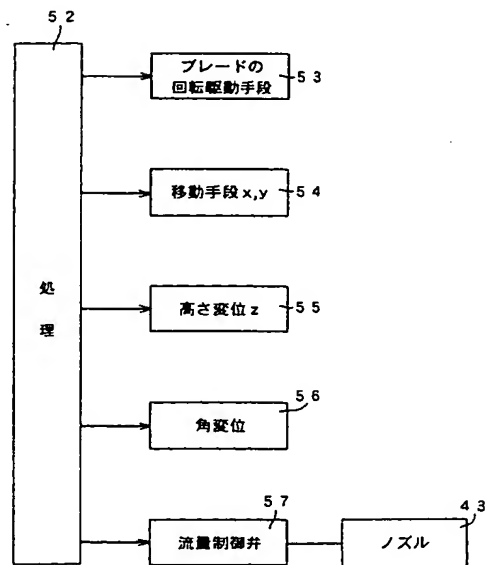
【図2】



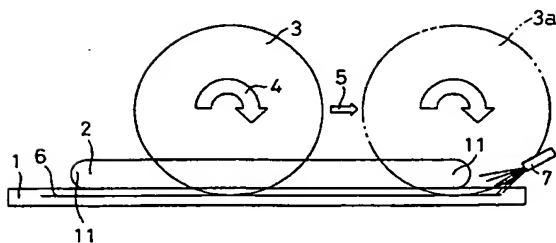
【図3】



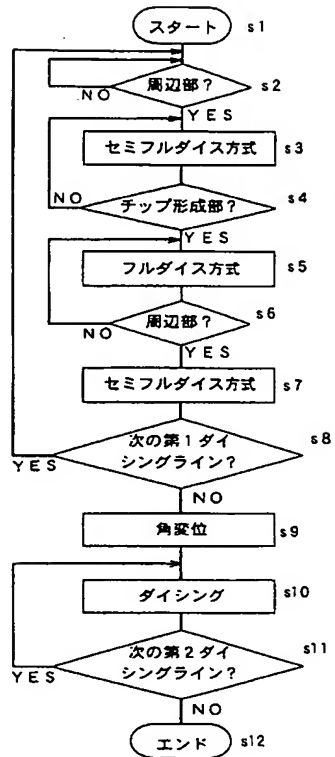
【図4】



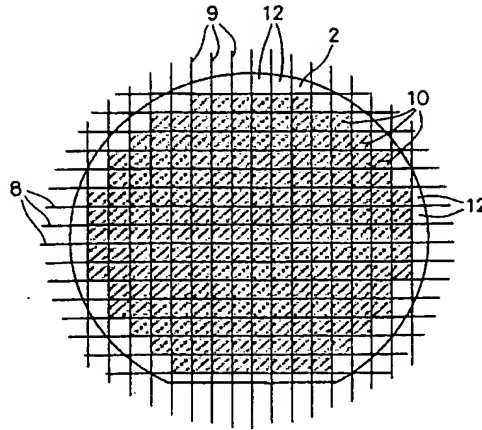
【図6】



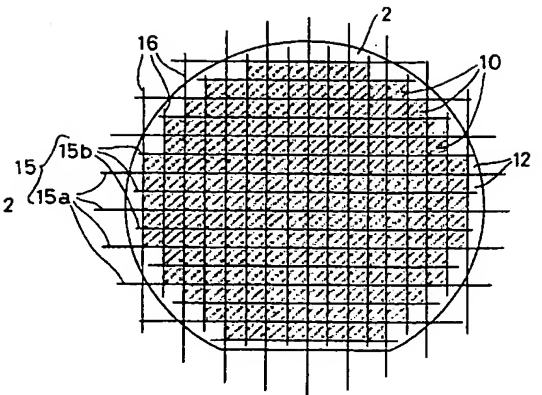
【図5】



【図7】



【図9】



【図8】

